

CURENTUL ELECTRIC CONTINUU

Intensitatea curentului electric:

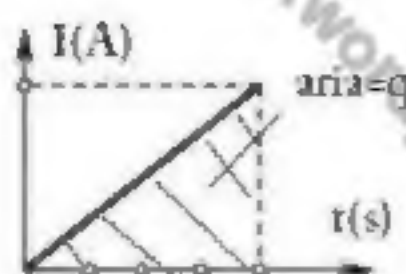
$$I = \frac{q}{\Delta t}$$

$$[I]_{SI} = \frac{C}{s} = A(\text{Amper}), \text{ se măsoară}$$

cu ampermetrul în serie

q -sarcina electrică (C-coulomb)

Δt -intervalul de timp (s)



Tensiunea electrică (cădere de tensiune)

$$U_{AB} = V_A - V_B = \frac{L_{A \rightarrow B}}{q}$$

$$[U]_{SI} = V(\text{Volt}), \text{ se măsoară cu voltmetru în paralel}$$

$L_{A \rightarrow B}$ -lucrul mecanic necesar deplasării unității de sarcină din A în B (J-joule)

Tensiunea electromotoare a bateriei:

$$E = U + u,$$

$$E = \frac{W_{\text{necesara transportului sarcinii electrice prin tot circuitul}}}{q}$$

U - tensiunea la bornele generatorului

$$U = \frac{W_{\text{necesara transportului sarcinii electrice prin circuitul exterior}}}{q}$$

u - tensiunea internă a bateriei.

$$u = \frac{W_{\text{necesara transportului sarcinii electrice prin sursa}}}{q}$$

Tensiunea la bornele unei surse (baterii):

$$U_{\text{term}} = \begin{cases} E - Ir & \text{daca } I \text{ străbate sursa de la } - \text{ la } + \\ E + Ir & \text{daca } I \text{ străbate sursa de la } + \text{ la } - \end{cases}$$

Rezistența electrică:

$$R = \frac{U}{I}; [R]_{SI} = \frac{[U]_{SI}}{[I]_{SI}} = \frac{V}{A} = \Omega.$$

Rezistența unui conductor metalic filiform:

$$R = \rho \frac{l}{S}$$

ρ -rezistivitatea materialului, mărime ce caracterizează natura materia-lului din punctul de vedere al opoziției la trecerea curentului electric, $[\rho]_{SI} = \Omega \cdot m$;

l -lungimea conductorului (m);

S - aria secțiunii transversale a conductorului (m^2).

Variația rezistivității și rezistenței în funcție de temperatură:

$$\rho = \rho_0(1 + \alpha t); R = R_0(1 + \alpha t)$$

ρ -rezistivitatea materialului la temperatură t ($\Omega \cdot m$);

ρ_0 -este rezistivitatea la $0^\circ C$ ($\Omega \cdot m$);

α este coeficientul termic al rezistivității (constantă de material) ($grad^{-1}$).

Legea lui Ohm pentru o porțiune de circuit:

$$I = \frac{U}{R}$$

Legea lui Ohm pentru întregul circuit (SIMPLU):

$$I = \frac{E}{R + r}$$

R -rezistența echivalentă a circuitului

r -rezistența internă a sursei (interioară)

Regimuri de funcționare:

- funcționarea în sarcină;

- funcționarea în scurtcircuit

$$R=0 \text{ atunci } I_{sc} = \frac{E}{r}; U_s = 0$$

- funcționarea în gol

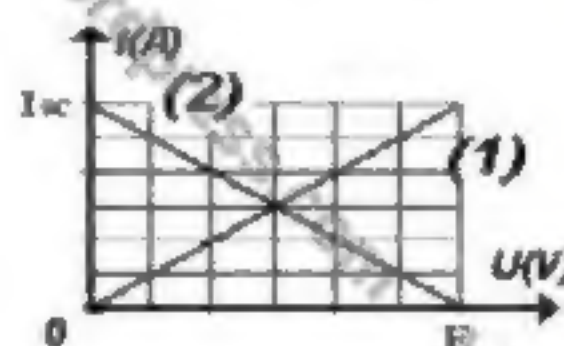
$$R \rightarrow \infty \text{ atunci } U_s = E, I = 0 \text{ circuitul este deschis.}$$

(1) Caracteristica

tensiune-curent a unui rezistor

(2) Caracteristica

tensiune-curent a unei surse



Legea I a lui Kirchhoff:

Formularea 1: Suma intensităților curenților care intră într-un ochi de rețea este egală cu suma intensităților curenților care ies din acel nod.

Formularea 2: Suma algebrică a intensităților care se întâlnesc într-un nod de rețea, este nulă.

$$\sum I_k = 0$$

Legea a II-a a lui Kirchhoff:

Suma algebrică a tensiunilor de pe consumatori aflați într-un ochi de rețea este egală cu suma algebrică a tensiunilor electromotoare ale generatoarelor din acel ochi de rețea.

$$\sum E_k = \sum I_k R_k$$

Gruparea rezistoarelor:

$$\text{Gruparea serie: } R_s = \sum R_k;$$

Obs.: este mai mare decât orice R_k ;

$$\text{Gruparea paralel: } R_p = \frac{1}{\sum \frac{1}{R_k}}$$

Obs.: este mai mică decât orice R_k ;

Caz particular: gruparea a n rezistoare identice:

$$R_s = nR; R_p = \frac{R}{n}$$

Gruparea mixtă a m grupări paralel de n rezistoare

identice grupate în serie $R_{echivalent} = \frac{nR}{m}$

Gruparea generatoarelor

Gruparea serie:

$$E_s = \sum E_i, \quad r_s = \sum r_i$$

gruparea a n generatoare identice

$$\begin{cases} E_s = nE \\ r_s = nr \end{cases}$$

Gruparea paralel

$$\frac{E_s}{r_s} = \sum \frac{E_i}{r_i}, \quad r_s = \frac{1}{\sum \frac{1}{r_i}}$$

gruparea a n generatoare identice

$$\begin{cases} E_p = E \\ r_p = \frac{r}{n} \end{cases}$$

$$E_{mixt} = nE, \quad n - \text{grupări serie}$$

$$r_{mixt} = nr/m, \quad m - \text{grupări paralel}$$

Puterea electrică

$$P = UI \quad [P]_{SI} = [U]_{SI} \cdot [I]_{SI} = V \cdot A = W \quad (\text{watt})$$

Puterea exterioară (disipată pe rezistor sau pe un circuit echivalent cu un circuit simplu)

$$P_{ext} = UI = RI^2 = \frac{U^2}{R}$$

$$P_{ext} = R_{echiv} \left(\frac{E}{R_{echiv} + r} \right)^2$$

Puterea interioară (disipată/consumată pe sursă)

$$P_{int} = UI = rI^2$$

Puterea generată de sursă (totală, pe circuit)

$$P_{gen} = EI = (R + r)I^2$$

$$P_{gen} = P_{ext} + P_{int}$$

Energia electrică

$$W = P \cdot \Delta t$$

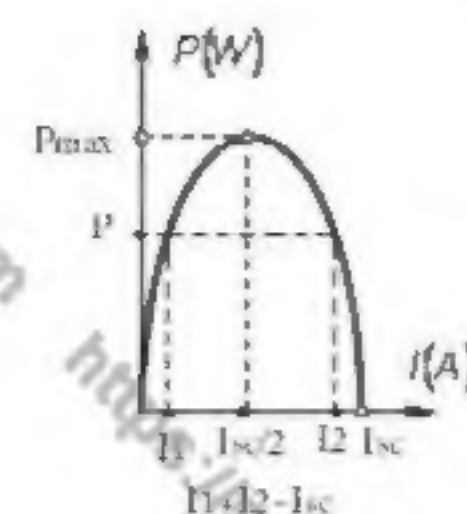
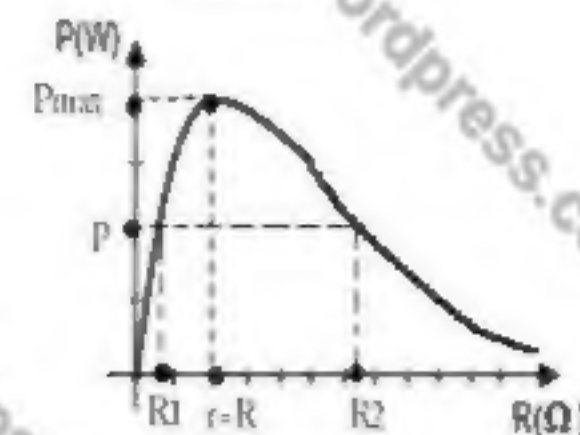
$$[W]_{SI} = [P]_{SI} \cdot [\Delta t]_{SI} = W \cdot s = J \quad (1 \text{ KWH} = 36 \cdot 10^5 J)$$

Puterea maximă disipată de o sursă se obține când

$$R_e = r \quad \text{și este} \quad P_{max} = \frac{E^2}{4r}$$

Dacă două rezistențe disipă aceeași putere de la o sursă atunci

$$R_1 \cdot R_2 = r^2 \quad \text{și} \quad I_1 + I_2 = I_{sc}$$



Randamentul unui circuit electric:

$$\eta = \frac{W_{utila}}{W_{consumata}} = \frac{P_{utila}}{P_{consumata}} = \frac{R_{echiv} \cdot I^2}{E \cdot I} = \frac{R_{echiv}}{R_{echiv} + r}$$

Putilă- puterea consumată/disipată în rezistențele exterioare

Pconsumată - puterea generată de sursă/ totală

Adaptarea aparatelor de măsură:

Șuntul ampermetrului (se montează în paralel cu ampermetrul, pentru a crește domeniul de măsurare):

$$R_s = \frac{R_A}{n-1} \quad n = \frac{I_{masurat}}{I_A}$$

Rezistența adițională a voltmetrului (se montează în serie cu voltmetrul, pentru a crește domeniul de măsurare):

$$R_o = R_v(n-1) \quad n = \frac{U_{masurat}}{U_v}$$

tera	T	10^{12}	Mărimi și unități fundamentale
giga	G	10^9	
mega	M	10^6	
kilo	k	10^3	
hecto	h	10^2	
deca	da	10	
deci	d	10^{-1}	1. lungimea -metru (m) 2. masa - kilogram (kg) !!! 3. timp - secundă (s) 4. temperatura - kelvin (K) 5. intensitatea curentului - Amper (A) 6. intensitatea luminoasă - candelă (cd) 7. cantitatea de substanță - mol
centi	c	10^{-2}	
mili	m	10^{-3}	
micro	μ	10^{-6}	
nano	n	10^{-9}	
pico	p	10^{-12}	